

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-241284

(43)Date of publication of application : 07.09.1999

---

(51)Int.Cl. D21C 1/00  
C12S 3/04  
D01C 1/00  
D01C 1/02  
D21C 5/00  
// D21H 11/12

---

(21)Application number : 10-316579

(71)Applicant : ONDA AKIO

(22)Date of filing : 06.11.1998

(72)Inventor : ONDA AKIO

(30)Priority

Priority number : 09322293

Priority date : 07.11.1997

Priority country : JP

---

**(54) TREATMENT OF PLANT LEAF FOR PRODUCTION OF LONG FIBER PULP****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a method effective as a preliminary treatment process for a method for pulping succulent plant leaves containing long fibers to produce long fiber pulp.

**SOLUTION:** This method for treating plant leaves comprises the first process for cutting the leaves containing long fibers in a length of  $\leq 30$  cm, the second process for crushing and/or squeezing the cut leaves, the third process for enzymatically treating the leaves to dissolve off non-fibrous components contained in the leaves, and the fourth process for pressing and squeezing the enzymatically treated product and subsequently adding an alkaline chemical solution to the treated product to impart preservability thereto.

---

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-241284

(43)公開日 平成11年(1999) 9月7日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	F I	
D 2 1 C	1/00	D 2 1 C	1/00
C 1 2 S	3/04	C 1 2 S	3/04
D 0 1 C	1/00	D 0 1 C	1/00
	1/02		1/02
D 2 1 C	5/00	D 2 1 C	5/00

B

J

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平10-316579  
(22)出願日 平成10年(1998)11月6日  
(31)優先権主張番号 特願平9-322293  
(32)優先日 平9(1997)11月7日  
(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 595021318  
御田 昭雄  
東京都練馬区貫井4-26-2  
(72)発明者 御田 昭雄  
東京都練馬区貫井4-26-2  
(74)代理人 弁理士 池浦 敏明 (外1名)

(54)【発明の名称】 長繊維バルブを製造するための植物葉の処理方法

(57)【要約】

【課題】 長繊維を有する多汁質の植物葉をバルブ化して長繊維バルブを製造する方法に対する前処理工程として有効な方法を提供する。

【解決手段】 長繊維を有する葉を30cm以下の長さに切断するのを第1工程とし、切断した葉を破碎又は／及び搾汁するのを第2工程とし、その葉に存在する非繊維素成分を酵素を用いて溶解除去する酵素処理工程を第3工程とし、得られた酵素処理物を圧縮脱汁し、それにアルカリ性薬液を加え保存性を付与する工程を第4工程とすることを特徴とする、植物葉の処理方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 長繊維を有する葉を30cm以下の長さに切断するのを第1工程とし、切断した葉を破碎又は／及び搾汁するのを第2工程とし、その葉に存在する非繊維素成分を酵素を用いて溶解除去する酵素処理工程を第3工程とし、得られた酵素処理物を圧縮脱汁し、それにアルカリ性薬液を加え保存性を付与する工程を第4工程とすることを特徴とする、植物葉の処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は長繊維バルブを製造するための植物葉の前処理方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】アバカに代表されるサイザル、ニュージランドフラック等葉繊維の麻は強度等に優れ、糸、織物及びロープ等に使われるが、その生産量は国連統計等によれば全体で100万t足らずでジュート、ラミー、亜麻、大麻等の韌皮（灌木や草木の皮）繊維の麻の生産量が約300万tなのに比べると圧倒的に少ない。しかし、アバカに代表される葉繊維からは、木材バルブに比べても耐折、引き裂き、破裂等の諸強度が遥に優れた長繊維バルブが高収率で得られ、紙幣用紙等の特種高級紙の原料として世界で年間数万tが生産され使われてきた。最近、地球、環境及び人間との関係が問われ、非木質系のバルブに需要が大きく広がっている。しかし、葉繊維バルブを低公害で、大量にかつ安価に生産し供給するのに必要な技術とシステムは未だ提供されていなかった。例えば、従来技術では葉繊維は精選して麻状にしてバルブ化するのでバルブ収率は対原麻50%～60%と木材バルブの47～52%に比べると遥に高いが、麻状で蒸解するため、繊維が長すぎて連続蒸解釜が利用できず、地球釜による旧式のバッチ式蒸解に頼らざるを得なかった。細くて、長くて柔軟な麻状の葉繊維を大量に短く切断することは、堅い木材をチップ状に切断するのに比べ極めて困難な作業であるので、人力に頼らざるを得ず、大量生産が可能な工業に発展させることは困難であった。また、アバカ、サイザル等の葉繊維の麻の生産量は極めて少なく、その用途の殆どは既に決まっていた。しかし、長繊維を有するバイナップル、バナナ、ティキーラ等の葉などは殆ど利用されずに農産廃棄物として捨てられてきたが、その量は5,000万tを越す莫大な量と推定され、長繊維の潜在的資源量は極めて大きい。その一部は麻状にして取り出され、PA法（過酸化水素-アルカリ法）でバルブ化され、得られた長繊維バルブは強度、品質等に極めて優れていることが発明者らによって確認され、手すき和紙、音響板及び建材等の特種用途に向けて少量ながら工業的に使われ始めている。しかし、バッチ式でバルブ蒸解が行われるため、大きな需要があるにもかかわらず、大量生産が出来ず、木材バルブに代わってバルブ工業のメジャーに育てられる状況には

なかった。また、長繊維バルブの原植物に対しての収率が極めて低いことも大工業化を阻む要因と考えられる。確かに麻を中間原料としてのバルブ収率は50～60%と極めて高い原植物に対してのバルブの収率は、アバカ幹を例にとると0.5～0.7%、バナナの幹で0.3～0.4%と木材の47～52%に比べると異状に低く、言い換えれば、1tのバルブを得るのに150～200tもの原植物を動かさねばならないと言うことが問題であった。これは、中間原料である麻が原植物から抽出精選する際にその収率が1%前後と極めて低いことが第1の理由として挙げられる。さらに研究してみると、これらの葉の固形分が7～8%で、その殆どが水であり、葉を直接原料とするバルブ収率の低いことがわかる。しかし、十分乾燥した葉を原料としてバルブ化し、乾燥物をバルブ化すれば、原植物葉に対して1.4～2.4%と収率は飛躍的に向上するが、乾燥物に対するバルブ収率は20～30%と麻を原料としたのとは比べて極端に低く、蒸解薬品の原単位は非常に上がり、蒸解及び精選の工程の作業性が著しく悪く、これは特にアバカ、及びバナナの蒸解において顕著なことが分かった。これらの欠点に画期的に改良されないで来れたのは、従来長繊維バルブ工業がマイナーの工業であり研究者、技術者の層も薄く、製品バルブが特種高級紙の中間原料として用途は限られてはいたが、単価も極めて高いため、企業間の競争が行われず、高価な麻を原料として使い、最も旧式のバルブの製法に頼っても成り立ってきたことによるものと思われる。しかし、時代の要請に応え、原植物の葉に対し高収率で、良い長繊維バルブを、安く大量に生産してメジャー産業に変え得る技術とシステムを提供する必要に迫られていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、長繊維を有する多汁質の植物葉をバルブ化して長繊維バルブを製造する方法に対する前処理工程として有効な方法を提供することを課題とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明者は、前記課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明を完成するに至った。すなわち、本発明によれば長繊維を有する葉を30cm以下の長さに切断するのを第1工程とし、切断した葉を破碎又は／及び搾汁するのを第2工程とし、その葉に存在する非繊維素成分を酵素を用いて溶解除去する酵素処理工程を第3工程とし、得られた酵素処理物を圧縮脱汁し、それにアルカリ性薬液を加え保存性を付与する工程を第4工程とすることを特徴とする、植物葉の処理方法が提供される。

## 【0005】

【発明の実施の形態】本発明によれば、バイナップル、アバカ、及びバナナ等の長繊維を含む多汁質の植物の葉をいずれも原料として利用することができる。本発明に

3

おいては、第1段の工程として、原料の切断工程がある。切断は繊維の走る方向を縦の方向としてこれに直角に幅1〜30cmの間隔、好ましくは3〜10cmの間隔に切断する。切断にはバンドソー、回転鋸及びチップーその他の裁断機が使用される。これによりパルプ原料としての前処理、輸送及びパルプの蒸解における反応の均一性と作業性が向上する。切断の際、バイナッブル、ニュージーランドフラックス、テキーラ等は葉に直角に切断し、バナナ及びアバカのように幹の中心に髄があり、その外側に葉柄が固く巻いて柱状のものにあっては輪切りにすることが望ましい。

【0006】第2段の工程としては、第1の工程で切られた植物の葉を破碎又は圧潰し、搾汁する。破碎にくらべ圧潰は繊維を損ねることが少ない。圧潰は油圧によることも可能であるが、対になったロールの間に切断された原料を連続的に送り込んで圧潰すれば連続的に処理が可能で、特に多段のロールで表面がヤスリ状の粗面仕上げであれば大量の原料が短時間で能率よく圧潰処理ができるし、細い溝が進行方向に平行に切ってあれば脱汁も同時に行える。また、スクリュープレスで処理すれば圧潰とともに脱汁が効果的に進み、固形分15〜50wt%に、好ましくは25〜40wt%に脱汁するが、これにより1/3〜1/5に減容、減量が可能で、同時に細胞の破壊が略完全に行えるので後の酵素処理又は酵素を生産する微生物による処理をより容易に、迅速かつ効果的に進めるようになる。

【0007】第3段目の工程として、第2工程の処理物を酵素処理する。この酵素処理は、前記のようにして植物の葉から得られた圧潰脱水物をセルロース以外の植物の構成成分であるペクチン、糖質分、澱粉、及びリグニン等を分解可溶化する酵素を選んで処理を行えば、セルロースの含有率は相対的に上昇し、パルプ収率を40〜60%に上げることができる。酵素によって反応の適温が異なるが、温度は20〜100℃、好ましくは60〜75℃であるが、澱粉の液化には80〜95℃での処理が特に効果的で、他の物質を対象とするときには55〜65℃での処理が好ましい。

【0008】処理の具体的な方法としては、バナナ及びアバカのように著量の澱粉を含む原料に対しては、酵素処理に先立って80〜100℃の蒸気処理することにより、殺菌と熱分解及び澱粉を糊化できる。その際、アスペルギルスオリゼーやバチルスズブチル等の微生物の生産する澱粉液化酵素の一部を加えて、熱処理を行うときは澱粉の糊化及び液化と、熱分解を殺菌を同時に行うことができる。なお、熱処理後温度が低下したら、残りの酵素を単独で又は混合して添加し混合して55〜65℃での分解を図ることは作業性、操作の合理化、熱経済のうえでも好ましい。さらに大量の植物の葉を処理する場合、用いる酵素は精製、製剤されたものより、それぞれの酵素を生成する微生物、例えば強力な液化酵素と蛋白

4

質分解酵素を生成するバチルスズブチルスを培養してその抽出液を採り、ペクチンと脂質と液化澱粉およびタンニン分解酵素を含む抽出液をそのまま複合酵素溶液として利用することは酵素の精製の際のロスと、精製の手間が省けるだけ酵素のコストが削減でき有利である。さらには、それぞれを培地のままで工を用いれば酵素の複合体として利用することも出来る。

【0009】なお、繊維を取り出す際に溶出した非繊維物質はメタン発酵槽に入ればメタンがエネルギー源として取り出せ、糖分濃度が高いアバカやバナナの処理液の場合はアルコール発酵処理をしBOD負荷を1/3〜1/10に減らせば、メタン発酵を希釈水を用いずに行え、さらにBOD負荷を1/5〜1/10（当初の1/20〜1/50）に減らすことが可能で活性汚泥法等の生物処理がより容易になる。

【0010】第4段目の工程として、アルカリ性葉液添加による粗繊維の保存処理が行われる。第1段から第4段の処理によって取り出された粗繊維は、既に切断されているので天日乾燥することは容易ではない。本発明ではNaOHやCa(OH)<sub>2</sub>等のアルカリを含む水溶液、特に、PA法（過酸化水素-アルカリ性）の蒸解溶液を用いて粗繊維と攪拌混合することにより、腐敗を防止し、6〜24月の貯蔵と地球規模の長距離輸送を可能とし、長繊維パルプの臨海型の大規模工場の出現可能な条件を生み出した。また、このPA法の蒸解葉液による処理をすることにより、粗繊維は蒸解が容易になり、液比1.3〜3.0リットル/kg程度の気相蒸解が可能となるので、蒸解用の蒸気の原因単位を下げる事が可能で、またパルプ廃液の濃度を高くできるので、廃液の濃縮用のエネルギーの節約が可能で、また濃縮装置を小型にする事も可能となった。ここで用いるPA蒸解葉液は新しく調製することも可能であるが、PA法のパルプ工場ではパルプ廃液を濃縮燃焼しアルカリを回収し葉液を再生し工場内でPA蒸解に循環利用する葉液の一部をそのアルカリ性葉液として利用することが可能である。PA蒸解葉液（次の蒸解に関する項で詳述）には過酸化水素とアルカリの他過酸化水素の安定剤としてキレート剤、セルロースの安定剤としてマグネシウムの酸化物等が含まれるがこれらはいずれも粗繊維に混合して保存剤として利用する上で好ましい。粗繊維にPA蒸解葉液の混合されたときの過酸化水素は50〜50g/l、好ましくは10〜30g/l、アルカリはNa<sub>2</sub>Oとして2.0〜50g/l、好ましくは10〜30g/lである。

【0011】パルプ工場に搬入されたアルカリ性葉液で保存処理された粗繊維はすでに蒸解に必要なアルカリに処理を受け、場合によっては、殆ど蒸解されていることもあるが、もしその蒸解量が不足する場合は、蒸解葉液、例えば、過酸化水素、アルカリ及びその他微量成分である過酸化水素の安定剤として水ガラス、キレート剤、セルロースの安定剤としてマグネシウムの酸化物等

の助剤からなるPA法蒸解薬液を添加してパルプ化を行う。粗繊維に加えるPA法薬液の総量としては、粗繊維の対絶乾物換算で過酸化水素は1.0~10wt%、アルカリはナトリウムベースでもカリウムベースでも使用可能で共に $\text{Na}_2\text{O}$ 換算で5~35wt%、好ましくは半化学パルプの製造のためには8~12wt%、化学パルプの製造のためには15~25wt%である。過酸化水素の安定剤としては水ガラスや多くのキレート剤が利用できる。水ガラスなら加える量は0.05~2.0wt%、好ましくは0.2~1.0wt%、キレート剤としては酒石酸、EDTA、DTPA及び1-ヒドロキシルアルキリデン-1、1-ジフォスホン酸またはそれらの水溶液の塩の使用が挙げられる。その使用量は0.05~2.0wt%、好ましくは0.2~1.0wt%である。マグネシウムの酸化物はその可溶性の塩を用いることも可能で、過酸化水素との共存下でのセルロースの安定性の向上に役立つ、その使用量はMgOとして0.05~1.0wt%、好ましくは0.1~0.3wt%である。

【0012】アルカリ性薬液を用い、予め保存処理を受けて貯蔵及び輸送された粗繊維は、その間に温和な蒸解が進むため、通常半化学パルプの製造に際してはリファイナー等の機械処理の前に従来用いていた蒸解等の熱処理を全く又は殆ど必要としないし、機械処理の際に加熱処理を必要としない。得られたパルプは板紙、新聞紙等の下級紙の製造における補強用などに用いられ、とくに引き裂き強度をはじめ裂断長、破裂強度の向上に役立つ。またアルカリ性薬液で予め保存処理を受けて貯蔵及び輸送された粗繊維は、所望によりアルカリ性薬液を補充して蒸解することにより良質の長繊維パルプを得ることができる。気相蒸解に際して液比は1.2~3.0g/l、好ましくは1.5~2.5g/l、で最高温度は120~130℃で約2時間の蒸解ですむが、液相蒸解では液比は3.5~10.0g/l、好ましくは4.5~6.0g/lで約135~155℃で約2時間を要する。上述のように本発明では粗繊維はPA蒸解薬液等のアルカリ性薬液で予め処理してあるため液比の小さい気相蒸解で十分均一な蒸解が可能であり、蒸解に際しての蒸気原単位の切下げ、濃厚なパルプ廃液が回収できるので装置と蒸気の節約を可能とする。パルプ廃液の固形分の発熱量は3,500~3,900cal/gあるので濃縮燃焼し、炭酸アルカリを主成分とする灰を得、これを常法で苛性可することで粗繊維の防腐、貯蔵、輸送要の処理に用いたアルカリも蒸解に用いたアルカリも同時に回収し循環利用することが可能である。

#### 【0013】

【実施例】次に本発明を実施例により更に具体的に説明するが、本発明はこの実施例によって限定されるものではない。以下に記する%はいずれも対絶乾%である。

#### 【0014】実施例1

バナナの生の幹(水分92.5%、固形分51.2%、)100kgを縦に裂き、芯7.5tkg除去したのち、10cmの長さに切断し、表面にやすり目の付いた直径2mの2対のロールの間を通過させて破碎脱汁し、27.5kgの固まり、(固形分25.2%)を得た。この固まりにアスベルギルスニガーを碎米に培養した麴1.5kgを用い2段酵素処理を行った。第1段処理には麴の1/3を用い破碎脱汁した固まりと混合し蒸気で95℃まで加熱処理し、水を加えて65℃まで冷し更に残りの麴を加えて処理し澱粉、ペクチンと油脂及び蛋白質大部分を分解溶出させ、液を搾り固形分40.2%の短い麻状の粗繊維を6.27kgを得た(固形分のPA法によるパルプ収率58%)。

#### 【0015】実施例2

パイナップルの葉1,000kgを10cmの長さに切断し、スクリーブレスを用いて圧潰脱汁し、300kgの固まり(固形分30.2%)を得た。この固まりを実施例1と同様の方法で酵素処理し短い麻状の粗繊維(固形分35.4%)を84.6kgを得た(固形分のPA法によるパルプ収率60.1%)。

#### 【0016】実施例3

アバカの幹(固形分7.0%)に100tを縦に裂き、芯6.0tを除去したのち、約12cmの長さに切断し、スクリーブレスを用いて脱汁し22.0tの固まり(固形分29.8%)を得た。この固まりに115℃の蒸気を15分間通じ蒸煮し殺菌した後、熱水を加えて90℃とし、バチルスズブジルス由来の澱粉液化酵素で90℃で1時間処理し、さらにアスベルギルスオリゼーを破米に培養した麴0.4tと、アスベルギルスニガーのふすま麴0.8tを添加して60℃で4時間処理し、粗繊維7.6t(固形分51.6%、PA法による対固形収率62.5%)を得た。同粗繊維にPA法の蒸解薬液の全量を加えて12ヶ月保存処理し、バンディアタイプの連続蒸解装置を用い、PA法の気相蒸解( $\text{NaOH}:\text{Na}_2\text{O}$ として16%、 $\text{H}_2\text{O}_2$ を3%、DTPA 0.3%、MgOを0.2%液比1.7l/kg、130℃、1.5時間)を行いカップー価11、白度56.2%、比引き裂き強さ232、裂断長8.4km、比破裂強度4.8のパルプを61.4%の対繊維収率(対アバカの幹収率2.4%)で得た。

#### 【0017】実施例4

実施例3で得られたアバカの粗繊維7.6t(固形分51.6%、以下対絶乾、ホロセルロース74.2%、リグニン11.8%)にPA法の蒸解薬液全量を加えて12ヶ月保存処理し、さらにしゅう酸ナトリウム78kg(2%)を加えてPA法の連続式の気相蒸解( $\text{NaOH}:\text{Na}_2\text{O}$ として16%、 $\text{H}_2\text{O}_2$ を3%、DTPA 0.3%、MgOを0.2%、しゅう酸ナトリウム2%、液比1.7l/kg、130℃、1.5時間)蒸解を行い、カップー価11、白度71%のパルプを6

1. 4%の対粗繊維収率（対アバカの幹収率2.4%）で得た。また酵素処理で副生した高濃度の糖含む廃液はアルコール発酵に用い、アルコール廃液はメタン発酵に供した。また、PA法のパルプ廃液は濃縮燃焼しその灰からパルプの蒸解液の回収を行った。

【0018】

\*【発明の効果】本発明によれば、大量に発生しながら利用にくかった、長繊維を含む植物の葉を、省力で大量処理し大量の粗繊維として取得し、これを腐敗させずに、かつ蒸解を容易に出来るような輸送貯蔵を可能にして、パルプの工場に安く、かつ安定供給出来るようにし、連続蒸解による長繊維パルプの大量生産を可能とした。

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

// D 2 1 H 11/12

D 2 1 H 11/12